

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-291007

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 01 D 13/01

識別記号

庁内整理番号

8014-4D

④ 公開 昭和61年(1986)12月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑤ 発明の名称 中空糸型分離膜素子

② 特 願 昭60-131204

② 出 願 昭60(1985)6月17日

⑦ 発 明 者 松 永 数 彦 大津市堅田2丁目1番C-203号

⑦ 発 明 者 関 野 政 昭 大津市日吉台4の16の2

⑦ 出 願 人 東洋紡績株式会社 大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中空糸型分離膜素子

## 2. 特許請求の範囲

中空糸型分離膜束を内蔵し、中空糸の外面側から液体を加圧して膜分離を行ない中空糸の内面側に透過水を得る限外濾過用または精密濾過用の中空糸分離膜素子であつて、その中空糸束の両端部を接着固定し中空糸束の少なくとも一端を開口させたものであり、かつ該中空糸束の最外周を開口率が5%以上の網状または多孔体状の保護体で保護したものであり、しかも該中空糸型分離膜素子の少なくとも一端側の接着部に、直径1mm以上の該接着部を貫通する穴またはノズルを少なくとも1個有することを特徴とする中空糸型分離膜素子。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、懸濁物質を中空糸型分離膜を使用し

て、分離を行なう装置であつて、膜面に付着した懸濁物質を洗浄操作をすることにより装置外に排出させるのに適した形状を有する中空糸型分離膜素子に関するものである。

(従来技術)

中空糸型膜分離装置を使用して被処理水中の金属酸化物、懸濁物質等を除去しようとする場合中空糸型分離膜を長期間使用するためにも、また金属酸化物、懸濁物質等の除去効率を良い状態に保持するためにも中空糸型分離膜を洗浄する操作が重要である。

従来、水中の懸濁物質、金属酸化物を除去する一般的な方法としては圧力プレコート型フィルター、圧搾型フィルター等が使用されてきた。しかしこれらの技術には濾過装置の密閉性および排出される残渣量が多い等の問題点が有った。

また最近では多量の廃棄物を2次的に発生させないという目的で限外濾過装置により懸濁物質等を除去する方法が行なわれている。しかし、現状の限外濾過装置により水中の懸濁物質等を膜分離

処理する場合には、限外濾過膜が目詰まりし易く、また目詰まりした時の再生効率が悪いという問題点があつた。

(発明が解決しようとする問題点)

前記の懸濁物質等の除去を中空糸型分離膜により行なつた後の該中空糸型分離膜を再生させる方法の一例として、空気を中空糸型膜分離装置に吹き込む方法を行なつた場合でも、従来の中空糸型分離膜装置の形状では、中空糸束を空気により振動させることにより中空糸を折つてしまうようなトラブルを起こしてしまつたり、また、中空糸表面に付着した懸濁物質を除去して再生させる時の再生効率もあまり良いものではなかつた。

そこで本発明者らは鋭意検討した結果、中空糸分離膜を再生させる場合に、中空糸を折つてしまうようなトラブルを起こすことなく、空気等の流体を効率良く中空糸型膜分離装置に供給すると同時に中空糸膜表面に付着した、懸濁物質等を効率よく系外にるようにした中空糸型膜分離装置の主要構成要素である中空糸型膜分離素子を見い出す

に至つた。

(問題を解決するための手段)

即ち、本発明は中空糸型分離膜束を内蔵し中空糸の外面側から液体を加圧して膜分離を行ない中空糸の内面側に透過水を得る限外濾過用または精密濾過用の中空糸型分離膜素子であつて、その中空糸束の両端部を接着固定し中空糸束の少なくとも一端を開口させたものであり、かつ該中空糸束の最外周を開口率が5%以上の網状または多孔体状の保護体で保護したものであり、しかも該中空糸型分離膜素子の少なくとも一端側の接着部に直径1mm以上の該接着部を貫通する穴またはノズルを少なくとも1個有することを特徴とする中空糸型分離膜素子を提供するものである。

本発明のかかる中空糸型分離膜素子を図面にて説明する。

第1図及び第2図は本発明素子の一例を示すものである。又第3図は該分離膜素子を外筒内に収納した濾過器本体を示すものである。

第1図において本発明の中空糸型分離膜素子は

3

中空糸束11の両端部が接着剤で接着固定され中空糸束11の両端が開口している。そして中空糸束11の最外周を開口率が5%以上の網状又は多孔体状の保護体12で保護されており、中空糸束11の一端の接着部14に接着部14を貫通するノズル15を有している。又第2図の分離素子においては孔16を形成したバルブ15が導入されている。

又第3図は第1図及び第2図の分離膜素子2を外筒3内に収納した状態を示すものである。濾過器本体1は管板4、中空糸型分離膜素子固定金具5、Oリング6、被処理液入口7、透過水入口8、エアー吹込みノズル9、エアー抜きノズル10、排水口17より構成され、分離膜素子2は管板4にOリング8を介して取り付けられる。

次にかかる濾過器1の使用方法についてのべる。被処理液を入口7より供給し中空糸の外面側から加圧して中空糸の内面側に透過水を得る操作、つまり限外濾過又は精密濾過を行なつた後膜面に付着した懸濁物質を除去する。この時被処理

4

水の通水をやめ(濾過器本体1の内部に被処理水が満水の状態になつている)、エアー吹込みノズル9から空気を噴出させる。空気は分離膜素子の接着部に設けたノズルよりその内部に侵入しバブル作用により中空糸表面に付着している懸濁物質をかきおとす。所定時間エアー吹込みを行なつた後エアー吹込みを止め排水口17より濾過器本体の被処理水を排出させる。この排出にともない懸濁物質も系外に出される。完全に排出が完了すると次いで前記した様に再度限外濾過を続ける。

本発明で言う中空糸型分離膜束は、セルローズエステル(セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、硝酸セルロース等)、ポリアミド、ポリスルホン、ポリアクリルニトリル、ポリイミド、ポリエステル、ポリビニルアルコール、メタクリル酸エステル、ポリプロピレン、ポリオレフィン等で作られた、内径50μm乃至1000μm、膜厚10μm乃至500μmの中空糸型分離膜を100本以上の束にしたものを言う。

また保護体とは、ポリエチレン、ポリプロピレ

ン等のポリオレフィン、ポリエステル等の合成樹脂またはガラス繊維ポリエステル繊維等の繊維をポリエステルまたはエポキシ等でコーティングした強化プラスチックまたはセラミック、ステンレス等の金属でできた網目状または多孔体形状をしたもので、開口率が5%以上であり平均開口径が10 $\mu$ 以上のものである。開口率が5%未満であると中空系膜から剝離させた懸濁物質を系外に取り出す時に多孔体自身が目詰まりを起こしてしまい結果は良くなかった。

又接着部の穴に挿入するノズルはポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエステル等の合成樹脂またはガラス繊維ポリエステル繊維等の繊維をポリエステルまたはエポキシ等でコーティングした強化プラスチック、またはステンレス等の金属でできた丸棒、角棒の棒状または丸パイプ、角パイプ等のパイプ状の形状であり、パイプ状の時には、パイプの側面に1個または2個以上の穴をあけた形状のものでも良い。又接着部にはノズルを挿入することは必ずしも必要

なく単なる穴を利用することもできる。

また、中空系束の最外径が40mmを越え、かつ中空系束の全長が50cmを越えるような、大きな中空系型分離膜素子に関しては、中空系型分離膜素子の中空系束の中心部に中空系束と平行に位置し、かつ該素子の両端の接着部をつなげるのに十分な長さの合成樹脂製の芯管を取り付けることにより、中空系束が受ける力を芯管で吸収することができ、中空系膜が折れたり中空系膜に傷をつける等のトラブルを更に少なくさせることもできる。ただこの場合エア吹込みによるバブル作用を阻害するものであつてはならない。

#### (発明の効果)

本発明は、中空系型分離膜の表面に付着した懸濁物質等を除去するに際し、中空系を折つてしまうようなトラブルを起こすことなく、空気等の流体を効率良く中空系型膜分離装置に供給すると同時に中空系膜表面に付着した懸濁物質等を効率良く系外に除去できるようにしたものである。

本発明は前記の理由から、下水再利用等懸濁物

7

質を多く含む水を膜分離処理するとき、また原子力発電の冷却水中に発生する腐食生成物および放射性廃棄物等を除去する目的で膜分離処理を行なうとき、更には火力発電のボイラー水中に含まれる金属酸化物等を除去する目的で膜分離処理を行なうとき等に非常に有効な発明である。また、本発明は食品工業における膜分離処理にも有効である。

#### (実施例)

以下本発明の実施例を記載するが、本発明は、かかる実施例によつて何等限定をうけるものではない。

##### 実施例 1.

セルロースアセテートからなり、内径300 $\mu$ m外径450 $\mu$ mの中空系を3000本束ねた中空系束の外周をポリエチレンからできた開口率が60%の網状の保護体で包み、中空系束および保護体の両端部をウレタン接着剤で接着した。この時一端の接着部に内径8mm外径12mmの亚克力パイプを中空部を空洞にさせるようにして詰め

8

込んで第1図の様な分離膜素子を作製した。なお中空系束の長さは45cmであつた。この中空系型分離膜素子を第3図に示す外筒の中に収納して、濾過器を運転した。濾過対象液として酸化第二鉄を約10ppm含む液を用いて、濾過および逆洗を行なう運転をした。のべ運転日数50日、延べ逆洗回数50回になつたが濾過操作上全く問題なく運転することができた。また逆洗による中空系の折れ及び損傷も無く、洗浄による膜の透過性能回復率も100%に近かつた。

##### 実施例 2.

セルロースアセテートからなり、内径275 $\mu$ m、外径430 $\mu$ mの中空系を10000本束ねた中空系束の外周をポリエチレンからできた開口率が70%の網状の保護体で包み、中空系束および保護体の両端部をエポキシ接着剤で接着した。この時中空系束の中心部に外径12mmの亚克力樹脂からできた丸棒と外径12mmの亚克力樹脂のパイプを途中で接着接続するようにした棒を分離膜素子の両端の接着部にまたがるようにし

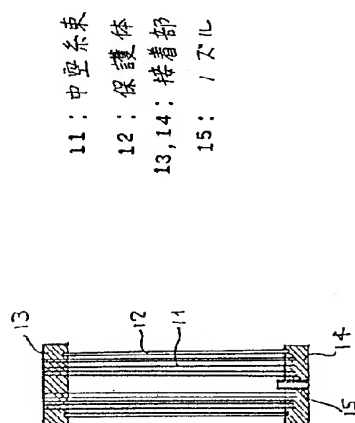
て接着固定させアクリル樹脂のパイプ部の側面に直径2mmの穴を12個あけた。この分離膜素子の全長は80cmであり、外径は60mmであつた。この中空系型分離膜素子の概略形状は大略第2図の様なものであつた。この中空系型分離膜素子を第3図に示す濾過器を用いて、下部より空気を吹かず逆洗操作を行なつた。各20分ずつ800回の逆洗操作を繰り返し行なつたが、運転後の分解検査では中空系には折れ、損傷等が全く無かつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第3図に本発明に適用される濾過装置の断面図の一例を示す。第1図及び第2図には本発明に係る中空系型分離膜素子の一例を示す。

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1…濾過器本体         | 2…中空系型分離膜素子 |
| 3…外筒            | 4…管状        |
| 5…中空系型分離膜素子固定金具 |             |
| 6…Oリング          | 7…被処理液入口    |
| 8…透過水出口         | 9…エアー吹込みノズル |
| 10…エアー抜きノズル     |             |
| 11…中空系束         | 12…保護体      |

第1図



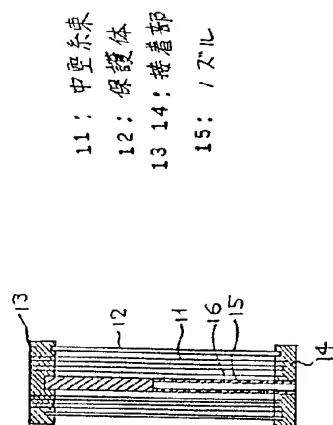
- 13…接着部  
15…ノズル  
17…排水口

- 14…接着部  
16…パイプにあけた穴

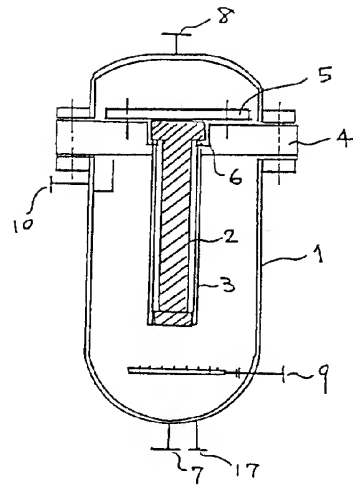
特許出願人 東洋紡績株式会社

12

第2図



第 3 図



- 2: 中空糸型分離膜素子
- 7: 被処理液入口
- 8: 透過水出口
- 9: エア-吹き込みノズル